

Ambassade de France en Ouganda
9-11, Parliament Avenue
P.O. Box 7212
Kampala
Ouganda

Ministère des Affaires Etrangères
20, rue Monsieur
75700 Paris
France

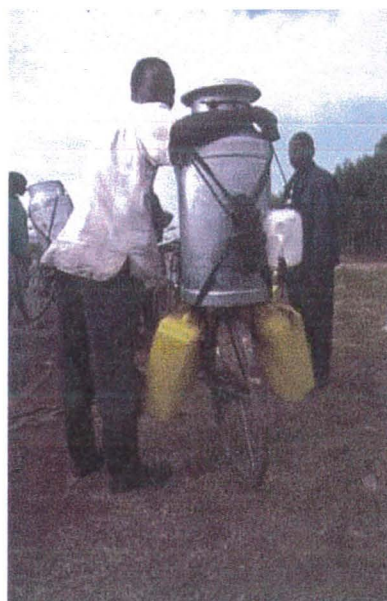
RAPPORT DE MISSION EN OUGANDA

**Contribution du Cirad-Emvt
à l'appui scientifique du projet FSP
« concertation agricole et structuration
des filières en Ouganda »**

Du 15 au 22 mars 2003

Par

**Bernard Faye
Patrice Grimaud**



Rapport Cirad-Emvt n°2003-006

Mars 2003



CIRAD-EMVT
Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale
TA 30 / A
Campus International de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5 – FRANCE

AUTEUR(S) : B. FAYE - P. GRIMAUD

ACCES AU DOCUMENT :

au service de documentation du
CIRAD (bibliothèque de
Baillarguet)

ORGANISME AUTEUR : CIRAD-EMVT

**ACCES A LA REFERENCE DU
DOCUMENT :**

Libre

ETUDE FINANCEE PAR : Ministère des Affaires Etrangères

AU PROFIT DE : Ambassade de France en Ouganda

TITRE : Rapport de mission en Ouganda. Contribution du Cirad-Emvt à l'appui scientifique du projet FSP « concertation agricole et structuration des filières en Ouganda », du 15 au 22 mars 2003 - Rapport n°2003-006.

TYPE D'APPROCHE : Mission d'appui

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Mars 2003, Montpellier, France

PAYS OU REGIONS CONCERNES : Ouganda

MOTS CLES : Filière lait - Elevage bovin - Alimentation - Qualité

RESUME

Présent en Ouganda depuis 1998, le Programme Productions Animales (CIRAD-EMVT) n'avait pour l'instant œuvré qu'au travers de missions courtes et d'appui à des stagiaires et un CSN. Le démarrage du FSP « concertation agricole et soutien aux filières (CASF) » bénéficiant de l'appui technique d'un assistant senior et de deux volontaires juniors sur le terrain, change considérablement la configuration de l'appui attendu du CIRAD. Une part de ce FSP étant consacrée à des appuis scientifiques et à des études, le choix du CIRAD fut d'affecter un chercheur du programme auprès d'un des partenaires du projet au cours de la phase pilote (Université de Makaréré). La présente mission avait donc pour objectif de préciser la nature et les modalités de l'implication de ce chercheur dans le dispositif FSP. Des propositions de convention bilatérale (CIRAD - projet CASF) et tripartite (CIRAD/Université/Ambassade) sont faites. La lettre de mission de l'expatrié est également proposée. Les moyens mis à la disposition de l'expatrié du CIRAD par le projet FSP autorise un partenariat fort assurant la pérennité de nos actions dans ce pays en attendant des développements futurs.

SOMMAIRE

Remerciements	1
Introduction	2
Situation actuelle	2
Contributions des partenaires du projet CASF	3
- Appuis scientifiques au CASF	3
- Les moyens assurés	4
- Mission de Patrice Grimaud dans la cadre de son affectation (Projet de lettre de mission)	4
- Projet de convention CIRAD/Université de Makaréré/Ambassade de France	7
Conclusion	7
Annexes	9
- Annexe 1 : Calendrier de la mission et personnalités rencontrées	10
- Annexe 2 : Proposition pour une convention tripartite Université- CIRAD-Ambassade	11
- Annexe 3 : Article soumis à "Veterinary Research"	16

Remerciements

Nous remercions très vivement Michèle Baherle, conseillère de coopération au SCAC de Kampala pour son accueil et son appui permanent au projet et à la place du CIRAD dans ce dispositif, ainsi que S.E. J.B. Thiant, ambassadeur de France pour l'intérêt qu'il porte personnellement à ce projet. Merci enfin à Alban Bellinguez pour l'organisation de cette courte mission et à tous les partenaires ougandais qui nous ont reçus à chaque fois avec bienveillance.

INTRODUCTION

Il s'agissait au cours de cette mission très courte de préciser les actions d'appui scientifique au projet FSP sur la « concertation agricole et la structuration des filières en Ouganda » et en soutien aux instituts de recherche locaux. Ce projet fait suite aux actions menées au cours de la phase pilote conduite par le CIRAD-EMVT entre 1999 et 2002 dans les domaines de la zootechnie (diagnostic typologique, suivi des performances animales), de l'épidémiologie (enquête sanitaire sur les principales contraintes pathologiques des élevages laitiers et évaluation des zoonoses), de l'agronomie (amélioration des cultures fourragères), de l'économie (analyse des stratégies des producteurs de lait) et de la qualité du lait (mise en place d'un laboratoire d'hygiène alimentaire). On pourra se reporter aux rapports de mission précédents pour plus de détail.

Dans le cadre de cette mission, il s'agissait :

1 - de préciser les actions d'appui scientifique dans les 3 domaines retenus de la qualité du lait, de l'amélioration des ressources fourragères et du contrôle des zoonoses majeures transmissibles par le lait (tuberculose, brucellose),

2 - de déterminer les modalités (budgétaires et scientifiques) d'appui du CIRAD-EMVT par le FSP et l'Ambassade de France dans le cadre de l'affectation de Patrice Grimaud à l'Université de Makeréré,

3 - d'explorer les possibilités d'appui de la part de bailleurs de fonds au plan local (délégation Union Européenne notamment).

On trouvera en annexe les termes de référence de la mission.

SITUATION ACTUELLE

Les acquis de la phase pilote sont bien connus (cf. rapport précédent), même si tout n'a pas été valorisé. Une publication sur les résultats de l'enquête de prévalence tuberculose et brucellose est en cours de soumission à *Veterinary Research* (cf. annexe). La seconde phase du projet doit s'investir sur les aspects institutionnels, en contribuant notamment au renforcement des capacités des organisations paysannes, notamment celles du réseau de l'*Ugandan National Dairy Farmer Association* auquel s'est affilié le réseau d'éleveurs laitiers ayant bénéficié du suivi zootechnique et sanitaire, la SUMPCA (*Southwestern Uganda Milk Producers Cooperative Association*). Sur un plan plus général, le projet doit contribuer à un appui à la structuration de la filière, objet du FSP (Fonds de Solidarité prioritaire) « concertation agricole et la structuration des filières en Ouganda (CASF) ».

Le projet signé avec le Ministère de l'Agriculture ougandais le 15 avril 2002 pour un montant de 1 190 000 Euros est géré par un assistant technique senior, chef de projet basé à Kampala (Mr Alban Bellinguez), et deux assistants techniques juniors basés à Mbarara en cours de recrutement. La notification budgétaire est récente et les opérations de développement sont en cours de démarrage. L'assistant technique

senior est affecté à l'ACU (Agriculture Council of Uganda) dont le président est le Dr Otim, partenaire de longue date du CIRAD-EMVT.

CONTRIBUTIONS DES PARTENAIRES DU PROJET CASF

L'affectation de Patrice Grimaud à l'Université de Makeréré et sa contribution au projet CASF impliquent de proposer deux conventions pour officialiser la présence du CIRAD-EMVT en Ouganda :

- une convention bilatérale précisant le positionnement de Patrice Grimaud dans le cadre du CASF (rôle, moyens, budget),
- une convention tripartite CIRAD/Université/Ambassade de France précisant les fonctions de l'expatrié dans le cadre de ses activités à l'Université et de ses relations avec l'Ambassade.

De ce point de vue, il est convenu à titre indicatif que Patrice Grimaud consacra 50 % de son temps à l'appui scientifique de projet CASF, 30 % à des actions communes avec les institutions de recherche ougandaises (Universités, NARO) indépendantes du projet (une partie de cette activité pourra concerner notamment la valorisation des données zootechniques collectées au cours de la phase pilote), et 20 % à des actions spécifiquement CIRAD (notamment pour des missions d'expertise y compris dans d'autres pays).

Appuis scientifiques au CASF

L'affectation de P. Grimaud à Kampala est légitimée par sa contribution à l'appui scientifique au projet FSP « concertation agricole et la structuration des filières en Ouganda ». La durée de cette contribution est celle du projet qui démarre formellement à la date de la signature du contrat (le 23/04/02), mais qui en fait sera effectif pendant 3 ans à la date de la notification budgétaire, soit à partir d'avril 2003. Le projet de convention qui sera rédigé par A. Bellinguez dans les plus brefs délais concerne la moitié du temps de Patrice Grimaud (50 %).

Les rôles principaux de P. Grimaud seront (1) d'assurer l'appui scientifique du projet en participant activement aux actions à mener sur le terrain, (2) de contribuer à la stratégie scientifique du projet en appui direct au chef de projet. A ce titre, P. Grimaud fera partie de l'équipe du projet et restera en étroite concertation avec le chef de projet.

L'appui scientifique consiste en deux types d'action :

- appui aux activités de recherche-action de terrain mises en œuvre par les volontaires juniors recrutés dans le cadre du projet et basés à Mbarara et dans les domaines de compétence de Patrice Grimaud : appui méthodologique, mise en place de protocole, appui documentaire, relations avec les compétences locales ou du CIRAD ;

- mise en place d'études et d'actions de recherche dans les domaines intéressant directement le projet :

- ✓ (i) amélioration du statut nutritionnel du cheptel laitier et amélioration des ressources fourragères notamment dans les périodes de contraintes alimentaires (saison sèche),
- ✓ (ii) amélioration de la qualité du lait et analyse des déterminants de la qualité dans le contexte du bassin laitier de Mabarara,
- ✓ (iii) contrôle des zoonoses et des maladies transmissibles dans le lait.

Les appuis seront formalisés sous trois formes d'activités :

- (a) par des expertises directes notamment auprès des volontaires juniors basés à Mbarara ou bien dans le cadre d'études spécifiques répondant aux besoins des producteurs partenaires du projet,
- (b) par l'encadrement (identification, préparation, suivi, gestion) des expertises CIRAD ou locales nécessaires à la résolution de problèmes scientifiques dans le cadre du projet,
- (c) par le co-encadrement d'étudiants français (DESS « Productions Animales en Régions Chaudes », CNEARC, autres) et ougandais (master, PhD) travaillant sur des sujets identifiés par les partenaires du projet.

Les moyens assurés

Le projet assurera à Patrice Grimaud les moyens de mener à bien sa mission, notamment en lui fournissant les équipements nécessaires à son fonctionnement (moyens informatiques, mobilier de bureau, moyens logistiques et de communication), un budget de fonctionnement annuel et un budget d'expertise. A cela s'ajoute la possibilité d'émarger à des crédits de formation notamment pour les stagiaires et étudiants ainsi qu'à des crédits d'expertise hors enveloppe recherche. Le CIRAD-EMVT assurera le salaire et l'habillage de base de P. Grimaud. Il bénéficiera en outre d'un bureau à l'Université de Makerere. Le budget alloué dans le cadre du projet est géré par le chef de projet. Sur le plan statutaire, P. Grimaud bénéficie des conditions générales de l'accord de coopération avec l'Ouganda (exonération de taxes, visa,...). Un budget prévisionnel est établi pour la durée du projet.

Mission de Patrice Grimaud dans le cadre de son affectation (projet de lettre de mission)

La lettre de mission s'appuie donc sur les éléments discutés ci-dessus. Cette lettre signée par le chef de programme sera visée par l'ambassade pour attester de sa conformité avec les règles de la coopération en vigueur. On peut suggérer le projet de lettre suivant :

LETTRE DE MISSION CIRAD POUR PATRICE GRIMAUD

Contexte et durée de la mission

La mission s'insère dans le cadre des activités de l'EMVT et plus particulièrement du Programme Productions Animales.

La stratégie du Programme Productions Animales du département CIRAD-EMVT est de renforcer ses activités en Afrique de l'Est, dépassant le stade d'une coopération par missions de courtes durées. Cela répond (i) à un besoin exprimé pour pérenniser et renforcer certaines actions de recherche, (ii) à des objectifs d'appui scientifique au projet FSP « concertation agricole et la structuration des filières en Ouganda », (iii) au renforcement de la coopération avec les Universités ougandaises (Makaréré, Mbarara) et les instituts de recherche agronomique (NARO), (iv) au rôle de l'EMVT dans la consolidation d'un réseau de recherche sur l'élevage en Afrique des Grands lacs et dans la Corne de l'Afrique, en lien avec les implantations actuelles du programme en Ethiopie et des autres programmes de l'EMVT en Ethiopie et au Kenya.

Dans ce cadre, la mission est :

- de s'intégrer au projet FSP piloté par le SCAC de Kampala en assurant l'appui scientifique au projet et en contribuant à la stratégie scientifique d'ensemble de celui-ci en concertation avec le chef de projet,*
- de démarrer des activités de recherche répondant à la demande des bénéficiaires soit directement, soit en appui méthodologique aux volontaires juniors en place à Mbarara et chargés des opérations de développement,*
- de participer à la formation de ressources humaines ougandaises et d'assurer l'encadrement des étudiants et stagiaires oeuvrant sur le projet,*
- de construire des projets de recherche en coopération et de capter des financements auprès des bailleurs pour les mener à bien,*
- de promouvoir et d'appuyer localement les actions du Programme Productions Animales en particulier, du département EMVT en général et, si besoin, du CIRAD.*

Position de l'agent

L'agent relève du Programme Productions Animales et est rattaché actuellement à l'équipe « Ruminants ». Sur le plan administratif et scientifique, l'agent est sous la responsabilité de Bernard Faye, chef de programme et doit rendre compte à Philippe Lecomte en tant que chef d'équipe. La structure d'accueil de l'agent est le département des Sciences Animales, Faculté d'agriculture, Université de Makaréré (Kampala). Il bénéficie du point de vue statutaire des avantages proposés dans le cadre de l'accord général de la Coopération entre la France et l'Ouganda. L'agent consacrera au moins 50 % de son temps aux activités d'appui scientifique au projet FSP « concertation agricole et structuration des filières en Ouganda (CASF) » et fera partie, à ce titre, des cadres du projet dans lequel, en concertation avec le chef du projet, il contribuera à l'élaboration de la stratégie scientifique. Dans le cadre de ces activités, l'agent rendra compte en cas de nécessité au Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France en Ouganda. Il sera, à ce titre, l'interlocuteur de l'Ambassade pour tout ce qui relève de la recherche agronomique en Ouganda. Dans le cadre des activités scientifiques directement liées au projet CASF, l'agent devra rendre compte au chef de projet.

La présente lettre de mission a pour but de définir les activités de l'agent à compter de sa date d'affectation et ce, pour la durée au moins du projet CASF, soit 3 ans à partir de la notification effective du budget du projet. La prolongation du séjour dépendra des moyens et conditions que l'agent sera susceptible de mobiliser pour des actions futures.

Enfin, l'agent rendra compte au titre des relations avec la DREI du CIRAD au représentant du CIRAD dans la région.

Relation avec les organismes ougandais

Dans le cadre de ses activités, l'agent entretiendra les relations de travail avec les institutions partie prenante de la recherche et du développement de l'élevage et notamment dans le domaine de la production laitière. Il est notamment fait mention des institutions suivantes :

L'université de Makeréré

L'université de Mbarara

Le National Agricultural Research Organisation (NARO)

Le National Advisory Agriculture Development Service (NAADS)

La Dairy Development Authority (DDA)

Synthèse des objectifs fixés

Les objectifs de l'activité de recherche de l'agent sont :

- actions de recherche

Les objectifs sont (i) d'assurer l'appui scientifique du projet CASF dans le domaine de l'alimentation animale et des ressources fourragères, (ii) d'identifier, de préparer, de gérer et d'assurer le suivi des actions d'expertise et de recherche dans les domaines de l'épidémiologie des zoonoses et de la qualité du lait (ii) de mettre en place des actions de recherche avec les partenaires des Universités ougandaises dans le domaine de l'alimentation animale.

- formation de ressources humaines

Les objectifs sont de (i) contribuer à l'encadrement de stagiaires et d'étudiants dans le cadre de leur formation sur les terrains de recherche intéressant la thématique « production laitière », (ii) contribuer à la formation des étudiants de 3^{ème} cycle en encadrant leurs stages ou travaux de terrain et leur rédaction, (iii) divulguer auprès des collègues des Universités partenaires les méthodes et outils innovants utilisés dans le cadre du domaine de compétence de l'agent.

- élaboration de projets

L'objectif est de dégager des ressources financières permettant de construire et de pérenniser la contribution du CIRAD à la recherche ougandaise. Ces ressources devront également contribuer aux dépenses liées à l'expatriation de l'agent. Une partie du temps d'activité de l'agent (environ 20 %) sera consacrée à des expertises ne concernant pas le projet CASF, y compris dans d'autres pays que l'Ouganda.

Moyens de travail

Pour la durée du projet CASF, l'expatrié bénéficiera des moyens informatiques, bureautiques et logistiques lui permettant de mener à bien sa mission. Ces moyens seront assurés par le projet CASF. Un budget de fonctionnement annuel est prévu dans le cadre de l'activité d'appui scientifique au projet, dans le cadre notamment de la recherche-action sur la filière lait à Mbarara. Ce budget est géré par le chef de projet dépendant du SCAC.

L'agent aura toute latitude pour générer d'autres ressources pour répondre à ses besoins de fonctionnement hors projet.

Produits de l'activité

L'agent devra fournir les produits suivants :

- annuellement, avant le 31 décembre de chaque année : un rapport annuel d'activités selon le modèle demandé par la direction du département et qui sera adressé simultanément au SCAC, au chef de projet et à l'Université de Makaréré,*
- occasionnellement : publications scientifiques, rapports de mission, et si besoin, rapports d'avancement des actions de recherche dans le cadre du projet SCAF.*

Projet de convention CIRAD/Université de Makaréré/Ambassade de France

On trouvera en annexe une proposition de convention en anglais. Cette convention doit définir :

- les conditions d'affectation de Patrice Grimaud au sein de l'Université de Makaréré et le contenu des actions de recherche qu'il aura à y mener soit directement avec l'Université, soit avec les institutions partenaires de celles-ci, notamment le NARO et l'Université de Mbarara avec laquelle il existe déjà une convention depuis 1998,
- les conditions générales de contribution de Patrice Grimaud aux actions de recherche et d'appui scientifique aux projets pilotés par l'Ambassade et en particulier le projet CASF dans lequel il sera intégré à hauteur de 50 % de son activité,
- les conditions de représentation et de promotion des compétences du CIRAD et de la coopération scientifique française auprès des structures ougandaises de recherche en étroite concertation avec le service de coopération et d'action culturelle de l'Ambassade.

Cette proposition doit être discutée et amendée par les partenaires.

CONCLUSION

Cette mission a permis de préciser les conditions d'affectation de Patrice Grimaud ainsi que le contenu générique des actions qu'il aura à mener. Cette affectation représente un enjeu scientifique et stratégique pour le programme à plus d'un titre :

- c'est la première fois que le département affecte un chercheur à plein temps dans ce pays et la réussite de cette implantation est essentielle pour la crédibilité du département qui pour l'instant, au travers des actions menées via des expertises et des stages de courte durée est largement reconnu tant par les autorités ougandaises que par le service de coopération de l'ambassade,

- c'est une intégration au sein d'un projet de développement de la filière laitière dans une région d'Afrique où elle joue un rôle moteur dans le développement rural, et qui procède de ce fait de l'initiative LAITROP lancée par le Programme Productions Animales,

- c'est un renforcement des liens avec une Université du Sud, par ailleurs l'une des plus importantes d'Afrique (et l'une des plus anciennes).

Il est de ce fait suggéré qu'à l'occasion d'une mission de la direction du département au Kenya ou en Ethiopie, un court séjour soit envisagé pour rencontrer les partenaires du projet afin d'officialiser sur le plan institutionnel la collaboration qui se met en place.

ANNEXES

1. Calendrier de la mission et personnalités rencontrées
2. Proposition pour une convention tripartite Université - CIRAD - Ambassade
3. Article soumis à *Veterinary Research*

Annexe 1 - Calendrier de la mission et personnalités rencontrées

Dimanche 16 mars	Départ de Montpellier.
Lundi 17 mars	Paris (avion raté suite retard Air France).
Mardi 18 mars	Départ de Paris pour Kampala via Londres. Arrivée de P. Grimaud à Kampala.
Mercredi 19 mars	Arrivée à Kampala. Séance de travail au SCAC avec A. Bellinguez (assistant technique FSP), Patrice Grimaud et Mme Baherle (SCAC, conseiller de coopération). Entretien avec Nadège Allée (attaché de Coopération). Déjeuner avec Mr Remy Noé, conseiller pour le développement rural à la délégation de l'Union européenne. Entretien avec le doyen de la faculté d'Agriculture. Réunion à l'Université de Makerere avec le département des Sciences Animales et la faculté vétérinaire (notamment avec les Prs Mutekikan Bekunda, Kiwuwa). Discussion avec P. Grimaud au SCAC. Dîner avec S.E. Mr J.B. Thiant, ambassadeur de France en Ouganda.
Jeudi 20 mars	Réunion de travail avec le Dr J.J. Otim, président de l'Agriculture Council of Uganda (ACU). Réunion avec le National Agriculture Advisory Development service (NAADS) : Mr Joseph Oryokot (directeur des services techniques) et Dr Anthony Mugenyi (Responsable du service conseil). Réunion de travail avec A. Bellinguez et P. Grimaud (préparation des conventions). Entretien à son domicile avec Mme Mary Mugenyi, ministre de l'agriculture.
Vendredi 21 mars	Entretien avec S.E. J.B. Thiant, ambassadeur de France en Ouganda. Entretien avec le Dr Ebong, chef du programme Productions Animales au NARO. Déjeuner avec Mme Baherle. Rédaction de la lettre de mission. Départ de Kampala pour P. Grimaud et B. Faye.
Samedi 22 mars	Arrivée à Montpellier.

THE REPUBLIC OF UGANDA

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

BETWEEN

MAKARERE UNIVERSITY

as represented by

.....

CIRAD

as represented by

J. Domenech, Director

THIS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING IS ENTERED

THIS _____ DAY OF _____ 2003

BETWEEN MAKARERE UNIVERSITY, as represented by, and CIRAD-EMVT, as represented by the Head of the department

The present agreement will be certify by the French Embassy represented by S.E, Mr Thiant, Ambassador of France in Uganda.

PREAMBLE:

WHEREAS the Government of the Republic of Uganda (GOU) through its broad agricultural development policy objectives of diversifying and modernising agricultural production, processing and exports, to achieve self-sufficiency in food and improve the well-being of rural population, is cognisant that agriculture is the back bone of the national economy; and,

WHEREAS the Makaréré University is in the process of offering knowledge for improving the nutritional status of the livestock and well managing of feeding resources for cattle, especially dairy cattle, for increasing the dairy production and contributing to the improvement of milk quality and healthy status of the dairy animals

WHEREAS activities carried out by the French Ministry of Foreign Affairs through the French Embassy in Uganda focus on developing the livestock sub-sector and improving dairy production.

Since 1997, the French Government in collaboration with the CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) has agreed to cooperate with the Uganda Government in developing the livestock sub-sector

and improving dairy production. The first phase (up to 2001) of the project was to draw up a referential for dairy farms in the topic of dairy productivity, health and nutritional status of the animals, assessment of the nutritive value of feeding resources, importance of zoonoses diseases, economic strategies of the dairy farmers. At present, the project is in a second phase for development in the frame of Agricultural Council Agriculture Policy (CASF project) aiming to support the structuration of the dairy sector in Uganda. CIRAD will contribute to this phase for scientific support in partnership with the University of Makerere and other research institutions linked with the University (as NARO). The main topics for the support from CIRAD include (1) animal nutrition and feeding resources field, (2) milk quality in partnership with Mbarara University where the French Embassy has supported the establishment of a food hygiene lab, (3) epidemiology and control of main zoonosis (TB and brucellosis).

WHEREAS the three parties have recognised the need for this co-operation to be formalised through an agreement;

NOW THEREFORE, Makerere University, CIRAD-EMVT and the French Embassy in Uganda inspired by their common objectives to promote and accelerate the progress of applied research on animal nutrition, feeding resources improvement, milk quality control and epidemiology of zoonosis relevant to the mandates of three parties have decided to enter into agreement and agree as herein contained:

ARTICLE 1 : GENERAL TERMS AND IMPLEMENTATION CONDITIONS

At CIRAD-EMVT in France, the authorised representative in charge of this programme is the head of the department « Livestock and Veterinary Medicine », J. Domenech. The activities related to the present programme will be coordinated by Dr B. Faye, head of the Animal Production programme and in Uganda by P. Grimaud, veterinary nutritionist affected to the University of Makerere.

At Makerere University, the authorised representative is the (to be specified). The activities related to the present programme will be coordinated by persons appointed by him.

At the French Embassy in Uganda, the authorised representative in charge of this programme is H.E. the Ambassador of France to Uganda, Mr. J.B. Thiant. The activities related to the present programme will be coordinated by persons appointed by him.

ARTICLE 2 : TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE PARTNERS

Obligations for the CIRAD-EMVT :

The CIRAD-EMVT will provide a scientist in animal nutrition and feeding resources field and will take in charge his salary and all expenses for his installation in Uganda (travels, housing, insurances).

The CIRAD-EMVT will contribute to the identification of students for specific training including Phd in the research field retained by this common programme. It will support the University to manage scholarship demands to funding agencies.

The CIRAD-EMVT will contribute to the achievement of proposals for common projects in the frame of tenders from various funding agencies.

The CIRAD-EMVT will participate as far as necessary and accepted by the University to the scientific life of the University.

Obligations of Makerere University :

The University will nominate a scientist as counterpart of the french scientist.

The University will provide with the facilities for office and basic equipment for the french scientist.

The University administration will be in charge to provide its employees involved in the programme with all the compensatory allowances according to the additional works to undertake.

Obligations of the French Embassy :

The french Embassy will include the CIRAD expert in the general agreement of cooperation between France and Uganda.

The french Embassy will provide to the french expert through the CASF project all the means (equipment, functioning) necessary for the studies in partnership with the University linked to the CASF project.

The french Embassy will contribute to the capacity building of the partners in Makerere University and other research institutions in the common field research CIRAD/university.

ARTICLE 3

This study programme achieved by CIRAD-EMVT will be of benefit to scientific support of CASF project and other research activities, and to the University in building capacity of the scientific staff.

ARTICLE 4

In case of conflict, if the conduct of one of the partners involved does not allow the shared objectives to be implemented in good conditions and/or hinders access to regular evaluation and/or any disputes arising in connection with this contract/agreement which cannot be settled amicably within fifteen (15) days after receipt of one party of the other's request for such amicable settlement, the claimed

partner will notify, all the parties in writing, the points to be worked on within a period of fifteen (15) days. If at the end of the said fifteen (15) days, no improvement has been realised, the partners reserve the right to cancel this agreement.

ARTICLE 5:

AMENDMENT OR TERMINATION

(i) This agreement shall run for as long as the parties herein shall agree, unless terminated by either party, from the date of execution thereof, and shall be automatically renewable according to terms and conditions to be agreed upon by the parties at the time, except by termination by one of the parties. In this case, termination will take effect fifteen (15) days after written notice. This agreement may be modified in writing by mutual consent of three parties.

(ii) In case of termination, all obligations undertaken by the parties shall continue to be effective for a period of five (5) days.

ARTICLE 6:

NOTICES

All notices under this Memorandum of Understanding shall be duly affected when addressed and served as follow:

(a) In the case of University
Name and adress

(b) In the case of CIRAD-EMVT
B. Faye, head of Animal Production Programme
CIRAD-EMVT TA 30/A
Campus International de Baillarguet
34398. Montpellier cedex
France

(b) In the case of The French Embassy;
Head of Co-operation and Development Department
French Embassy
KAMPALA

ARTICLE 7:

LAW APPLICABLE AND LANGUAGE

This Memorandum of Understanding shall be governed by the laws of Uganda, and the language to be used for any correspondence under the interpretation of the memorandum shall be English.

ARTICLE 8:

EFFECTIVENESS

This Agreement shall become operative as of the day of its signature.

Executed in Kampala this day of 1998.

FOR:

THE MAKARERE UNIVERSITY

as represented by

Kampala

NAME:

TITLE:

SIGNATURE:

FOR:

CIRAD-EMVT

as represented by J. Domenech

Head of the department

NAME:

TITLE:

SIGNATURE:

FOR :

French Embassy

As represented by H.E J.B. Thiant

NAME :

TITLE :

Signature :

Annexe 3 - Article soumis à *Veterinary Research*

Tuberculosis and brucellosis prevalence survey on dairy cattle in Mbarara milk basin (Uganda)

Faye B^{1*}, Castel V.¹, Lesnoff M.¹, Rutabinda D.², Dhalwa J.²

1. CIRAD-EMVT, Programme Productions Animales, Campus International de Baillarguet,
TA 30/A, 34398. Montpellier cedex, France
2. District Veterinary office, Mbarara, Uganda

* Corresponding author

Introduction

The milk consumption is highly increasing in most of the southern countries and notably in Africa (Delgado et al., 1999 ; Faye and Alary, 2001). In Central and Eastern Africa especially, a high development of milk basin is observed, mainly around the main towns to supply the urban populations. In Uganda, the highlands around Mbarara in the south-western part of the country with a temperate climate is particularly well adapted for a such development. A former survey (Dabusti and Vancauteran, 1998) has allowed to identify five types of dairy farmers from pure pastoralists with Ankole local breed in extensive area (generally the lowest areas) up to « modernist » specialized dairy farmers with pure Holstein cows in the mountains. Most of the farmers between those two groups had diversified activities, mostly coffee or *matooke* (banana).

In the same time, an important increasing of human TB and brucellosis is observed in a population strongly affected by HIV. TB and brucellosis are the main zoonotic diseases susceptible to be transmitted through the milk. Officially the mean annual incidence rate of human TB was 1.34/1000 in Uganda for 1995. But, the part due to *Mycobacterium bovis* is not known. The human brucellosis incidence rate was officially 0.7/1000 the same year. Elsewhere, the tuberculosis and brucellosis status in dairy cattle is not well known in Uganda. The present paper shows the results of a prevalence study performed on the dairy cattle in the Mbarara milk basin in order to assess the potential risk of contamination to the human population due to the dairy cattle.

Material and methods

Study area

The Mbarara district represents 5% of the whole Uganda area i.e. 10839 km². This district has a common border with Rwanda and Tanzania in the southern part. This area is located in the South-West part of the country and the mean altitude is 1200 m above sea level. The district can be divided in two main parts: (i) the eastern part is lowlands and (ii) the western part is highlands. The climate is equatorial type with temperate temperature especially in highlands. The mean min and max annual temperatures are between 14.6 and 26.3°C respectively. The annual rainfall is 822 mm for 114 rainy days in the year. The district has two rainy seasons from March to May and from September to December. So the general climatic conditions are favorable for dairy production.

Cattle population

The census of the Ministry of Agriculture of Uganda considered that the bovine population in Mbarara District was 715 000 heads in 2001 (year of the study) shared in 26 266 herds. The main cattle breeds were: (i) the Ankole, sanga type that is an hybrid of zebu (*Bos indicus*) and long-horn cattle (*Bos taurus*), well adapted to local conditions and especially well resistant to East-Coast Fever (theileriosis), (ii) the Holstein-Friesian imported from Europe or USA to improve the dairy production able to survive in highlands, (iii) crossbred between those two main breeds, (iv) other minor breeds as Boran zebu or East-African Shorthorn zebu.

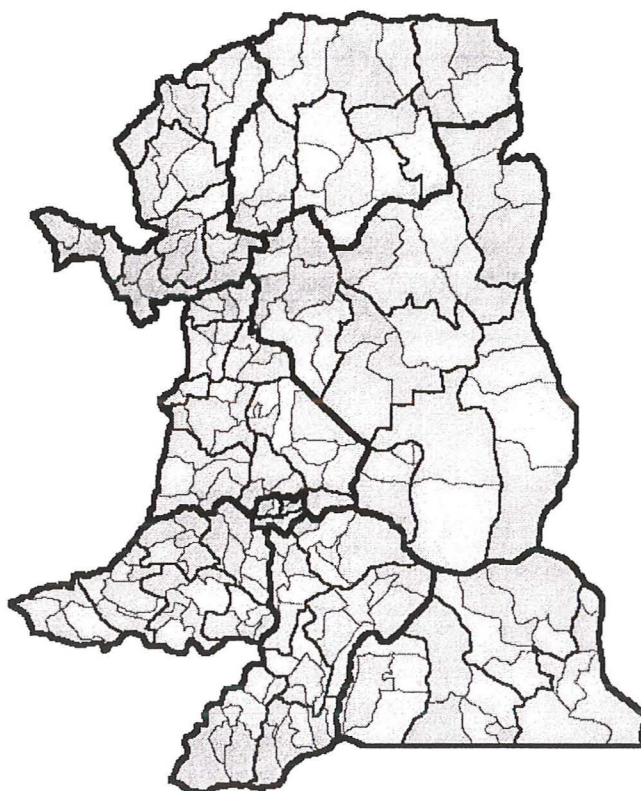
Sampling procedure

As the incidence of the studied diseases was unknown, a first survey was achieved in 1999 among 50 farms representative of the diversity of farming systems in the district (Desvaux, 2001) to have an estimation of the expected prevalence. Those observed animal prevalence rates were 14% [IC₉₅(10%; 18%)] for TB (positive animals only) and 4% [IC₉₅(3%; 5%)] for brucellosis. So, the number of animals to be tested in the Mbarara district was estimated to 4226 in pastoral stratum and 2876 in agro-pastoral stratum, i.e, according to the mean

herd size, 118 and 205 herds respectively. To take in account the denials and the losses, it has been decided to retain 150 and 250 herds respectively.

The farms and animals are sampled according to a stratified random procedure. The district included two types of agro-ecological systems as described above: pastoral (lowlands) and agro-pastoral (highlands). The district is divided in counties and parishes. The pastoral zones included 3 counties (Kazo, Nyabushozi and Bukanga) and the agro-pastoral zone involved 4 counties (Ibanda, Kashari, Isingiro and Rwanpara) plus Mbarara town. According to the Local Council Administration de Mbarara, 226 parishes are numbered in the district. The sampling procedure included 3 steps:

- a random sampling of the parishes using “generation of random number” function on computer was performed in each strata (a number was attributed to each parish): 3 Places of sampled parishes (in yellow) in the Mbarara district 7 parishes were retained in pastoral area, and 62 in agro-pastoral (see map 1),



Map. 1. Places of sampled parishes (in yellow) in the Mbarara district

- a random sampling of the herds was performed as above from the list established by the tax registration (4 farms per parishes on average). As the whole, 393 farms were retained,
- all the animals in a farm was tested because the number of cattle in each herd was in small number and no identification occurred

Analytical tests©

For tuberculosis

The tuberculosis screening was performed by simple ID using 0.1 ml of normal purified bovine tuberculin injection (Bovituber PPD® –Purified Protein Derivated), treated from *M. bovis* (20000 CT/ml). The injection was always performed on one side of the neck (the same side for one herd but it could be changed from a herd to another). The animals were identified by a ear-tag put on the ear on the same side that injection.

The reading was achieved 72 hours after the injection. In some cases, the reading occurred 96 hours after. All inflammatory reaction measured by a cutimeter Hauptner was reported. The reaction was declared positive if the measure exceeded 4mm, doubtful between 2 and 4 mm.

For brucellosis

The brucellosis screening used Rose Bengale (RB) test (buffered antigen test). The blood was collected on the sacral medial vein or on jugular vein with vacutainer. After coagulation, the serum was separated and put in contact with the Rose Bengale reactive (Porquier Institute, France). Antigen and serum were used at ambient temperature for 30 minutes before the beginning of the test to avoid false negative reactions. Reading was achieved after 4 minutes shaking on plate allowing 9 simultaneous analysis. In case of agglutination, the reaction was considered as positive.

The blood collection was achieved in the same time of intradermotuberculation and result of the RB test was given to the farmer at the time of ID reading.

Data treatment

For each farmer, a questionnaire was performed at the moment of blood sampling. The survey included questions on the pasture practices, water supply, moving practices and milk consumption practices. Moreover, each farm was located by GPS.

Only descriptive tests were achieved to assess the repartition of positive animals or herds according the different variables. The herd prevalence rate was calculated by considering the number of positive herds on the total number of herds where at least one animal was positive. The animal prevalence rate was the ratio between the number of positive animals on the total number of sampled and analyzed animals. For comparison between stratum, the test of independence chi-square was used.

RESULTS

Tuberculosis

The participation rate to the survey was high (87%). So, 340 herds participated to the ID tuberculation test among 393. The difference with the sampled herds was due to: (i) the absence of animals in 22 farms for various reasons, (ii) the lack of time for achieving the survey before the rainy season in 22 farms from agro-pastoral zone, (iii) the farmer's denial in 8 farms. In the pastoral zone, 121 herds were tested, and 219 in the agro-pastoral zone.

The size of the herds was highly variable: from 1 to 335 animals with a median of 22.5 animals. The mean difference between the two stratum was significant: 19.7 in agro-pastoral zone vs 56.3 in pastoral zone. The total bovine population in the 340 herds was 14 353 heads. However, only at least six months old cattle were tested (population at risk), i.e. 11 995 heads. Some animals (127) have been sold between the test and the reading or cannot be caught. Finally, the ID test was applied on 11 858 animals: 6808 in pastoral stratum and 5052 in agro-pastoral stratum. The loss rate was significantly higher in pastoral stratum.

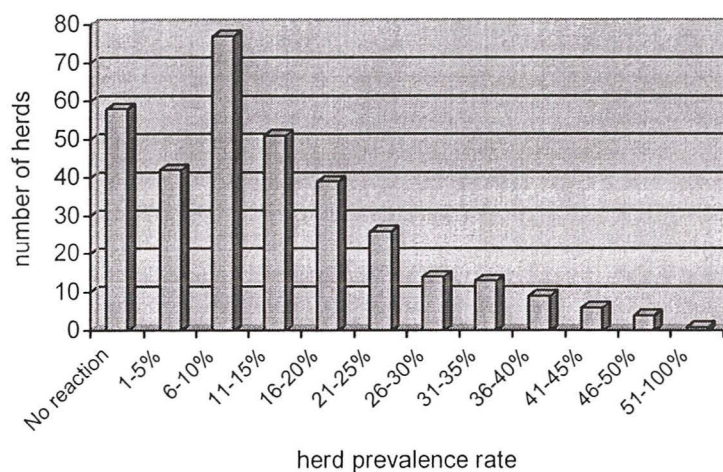
The Ankole breed was predominant (63.8% of the sample). The crossbred Ankole x Friesian represented 33.9% of the sample. The other breeds were Boran x Ankole (0.9%), pure Boran (0.8%) and pure Friesian (0.6%). The more than two-years females represented 54% of the whole sample.

The apparent prevalence rate at herd level was 74.12 % [69.37 – 78.87 with $p < 0.05$] : 252 herds among 340 appeared to have at least one positive cow. This value did not take in account the sensitivity and specificity of the ID test. With a good sensitivity and specificity (95%), the real prevalence rate could be estimated by simulation at 76.8 %. When the doubtful reactions were included, the apparent prevalence rate at herd level was 82.35 [78.22 – 86.49]. A highest rate was observed in pastoral stratum (79.34%) compared to agro-pastoral one (71.23%) but the difference was not significant, even if the doubtful cases were included (map.3).

At the animal level, the prevalence rate was 6.02% [5.58 – 6.46 with $p < 0.05$] and 10.29% when doubtful cases were included. This rate is significantly higher ($p < 0.001$) in the agro-pastoral zone (8.29%) than in pastoral one (4.33%). This difference was also observed with doubtful animals.

The within herd prevalence rate in infected herds varied from 1 to 50% (up to 100% if doubtful animals were included). As the whole, 76% of the herds had a rate below 10% (fig. 1).

Fig.1. Repartition of within herd prevalence rate of positive and doubtful ID reactions



The risk for an animal to be IDR positive in a positive herd was 7.0% with a high difference between agro-pastoral zone (10.2%) and pastoral zone (4.8%) ($p < 0.001$). If doubtful were included, the risk in the whole sample was 11.4% with respectively 17.6 and 6.9% in the two involved zones.



Map 2. Repartition of positive (blue) and negative (green) herds to IDR reaction



Map 3. Repartition of positive (red) doubtful (red) and negative (green) herds to TB test.

Brucellosis

The participation rate to the survey was slightly lower than for TB survey (80%). The main reason was that 26 farmers vaccinated their cattle against brucellosis. Those farmers were discarded from the RB test. So,

315 herds participated to the RB test among 393. In the pastoral zone, 106 herds were tested, and 209 in the agro-pastoral zone.

The total bovine population in the 315 herds was 12 764 heads. However, only at least six months old cattle were tested (population at risk), i.e. 10 562 heads. Because some animals cannot be caught or serum were hemolysed, 33 animals were not tested. Finally, the RB test was applied on 10 529 animals: 5987 in pastoral stratum and 4542 in agro-pastoral stratum.

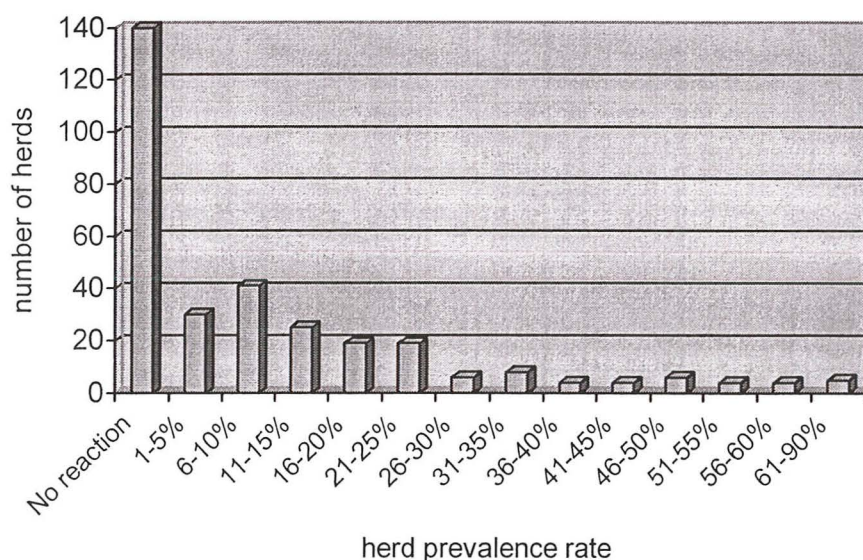
The apparent prevalence rate at herd level was 55.56 % [49.96 – 61.16 with $p < 0.05$] : 175 herds among 315 appeared to have at least one positive cow. The test sensitivity was assessed between 91.4 and 100% and the specificity was high: 99.9% in free zone, 95 to 99% in affected area because non specific reaction due to *Yersinia enterocolitica*. By simulation, the real herd prevalence was assessed between 53.22 and 60.35%. In the pastoral stratum, the herd prevalence (78.58%) was significantly higher than in agro-pastoral (46.41%) ($p < 0.001$).

The animal prevalence rate was 15.78% [14.84 – 16.73]. According to the specificity and sensitivity of the RB test, the confidence interval became [11.3 – 16.3]. As for herd prevalence, the animal prevalence was significantly higher in pastoral stratum (15.78% vs 12.84; $p < 0.001$).

The within herd prevalence in affected farms varied from 1 to 90%. Considering herd prevalence below 10%, 67% of the herds were involved. No differences in the repartition occurred between the two stratum (map 3).

The risk for an animal to be positive to RB test in a positive herd was 20.5% with no significant difference between the two zones: 22.9% and 19.3% respectively in agro-pastoral and pastoral zones.

Fig.2. Repartition of within herd prevalence rate of positive RB test



Relationships with the animal characteristics and farming practices

In agro-pastoral zone, males were less affected (11% positive and doubtful) than females (17%). No difference occurred in pastoral zone (5% of the male and 6% for female). For RB test, the females were often positive ($p < 0.001$) both in agro-pastoral (14%) and pastoral (17%) compared to the males (8% in the two zones).

The TB prevalence rate (positive + doubtful) increased with the age of the animals: 3% (6 months – 1 year), 9% (1 – 2 years) and 19% (> 2 years). Similar trends were observed in the two zones ($p < 0.001$). For brucellosis, the prevalence rates in the three classes were respectively 3, 8 and 16% with similar trends in the two zones ($p < 0.001$).

According to the breeds, the TB prevalence rate (positive only) changed from 3% (Boran x Ankole) to 10% (Boran), all other breeds showing 6% of prevalence rate. However, if significant difference was observed ($p < 0.01$), the main contribution to chi-square test (59%) was due to Boran breed which belonged to on farm only. The exotic breed (pure Friesian) was significantly more affected by positive RB test (30%) than local (13% for Ankole, 15% for Boran) and crossbred (13% for Boran x Ankole, 16% for Ankole x Friesian). As for previous results, pure exotic breed originated mainly from one farm only.

No relationships were observed with the pasture or watering practices. No relationships also were reported according to the presence or nor of other animals in the herd (sheep, goats, pigs, poultry, cat or dog). But the herd prevalence rate is higher in herds using within-herd bull (80% for TB and 64% for RB test) compared to herds using bull from outside (66% and 44% respectively). In the sampled population, 93% of the farmers boiled the milk before drinking, but 88% of the farmers sold directly their milk to the consumers. The consumption practices were not studied but it was expected that it was similar to the farmers (mainly of them were boiled the milk before drinking or processing). No special care occurred in case of abortion. In most of the case (79%), the aborted fetus was given to the dog. Fetus digging was rare (8% of the farmers) and burning very rare (1%).

DISCUSSION

Available data on bovine tuberculosis and brucellosis in Mbarara district

The official data from OIE mentioned 640 cases of bovine tuberculosis in Uganda in 1997. Data from the Mbarara slaughterhouse mentioned 76 cases of affected animals with TB i.e. 2.2% of the slaughtered animals in 1997 but 1.07 % in 1999. However, no disease control was available and the self-consumption or private slaughtering was common. So, the real status of the cattle population vis-à-vis tuberculosis was unknown.

No data was available for brucellosis in Mbarara district. The veterinary officers in the area declared that clinical symptoms of brucellosis were common but no survey was performed in the district. In the Southern Uganda (Rukungiri district), a study performed on 1094 animals (38 farms) had shown a herd prevalence rate of 7.5 % and an animal prevalence rate of 3% (Oloffs *et al.*, 1988). Another study in central and southern part of the country (Nakavune, 1994) revealed 8 to 16% of herd prevalence according to the sampled districts.

Bias in the sampling procedure

Only fixed herds were retained in the sampling procedure. However, many farmers practiced the transhumance especially in the pastoral zone. Those farmers are not registered in official lists and it was not possible to take in account their epidemiological role in the frame of this study. Elsewhere, after random sampling from the registered lists, the small farms with less than 10 cows, numerous in agro-pastoral stratum, were discarded to avoid imbalance with the pastoral stratum. The sampling procedure had overestimated the medium and big herds.

Methods used for TB and brucellosis control

The simple IDTuberculination could be affected by false positive reactions due to other *Mycobacterium* as paratuberculosis or contagious dermatitis. It should be better to use double ID. However, it has been considered that in the frame of this survey widely performed by Ugandan Veterinary Services, the risk of misinterpretation with double ID should be high. Indeed, the surveyors had no experience on it. It has been considered that it would be better to get a high control of simple ID. Elsewhere, sensitivity and specificity values used to estimate the real prevalence rate were those proposed in Madagascar by Quirin *et al.*, 2001 after numerous surveys in the field.

RB test has been choose because its simple using. A validation with complement fixation test would be useful. However, as we have discarded vaccinated animals, the bias has been minimized. However, the serum bank was available and further analysis were possible if any.

Diseases prevalence

Tuberculosis

Some OIE data show that bovine TB is well implemented in all the African continent. (Benkirane, 1997). Indeed, 21 countries among 27 having proposing an official declaration are concerned (OIE, 2001). In Uganda, TB declaration is not obligatory. The number of reliable epidemiological surveys are scarce. In all the studies achieved in Malawi, RDC, Niger, Cameroon, Tanzania, the observed individual prevalence rate varied from 0.2 to 10.6% (table 1). A recent survey performed in Ethiopia (Laval and Ameni, 2003) mentioned a TB herd prevalence of 49% and animal prevalence of 3.9% with simple IDR test, and of 44% and 4.5% respectively with double IDR test. In the peri-urban dairy farms from Abéché in Chad, the herd prevalence due to *M. bovis* estimated by comparative IDR test was less important than in the present study ($12.4 \pm 8.5\%$) while the infection due to *M. avium* was particularly important ($17.8 \pm 9.8\%$). In the same study (Delafosse *et al.*, 2002), the individual prevalence rate was 0.8 ± 0.6 and 2.0 ± 0.9 % respectively for bovine and avian mycobacteria. So, the present results observed in Mbarara district put on this place in high infected African countries in spite of official

FAO classification (Benkirane, 1997). Usually, TB prevalence is higher in humid and intensified conditions than in extensive dryer areas (Kazwala et al., 2001). Similar trend was observed in our sample where individual TB prevalence was significantly higher in pastoral area. In periurban area particularly, incidence rate could be more important as for example in Ghana (Bonsu et al., 2000) and Eritrea (Omer et al, 2001).

Table 1 : Results of TB prevalence surveys in some African countries

Country	Authors	Number of animals	Mean prevalence rate			Confident interval
			Slaughterhouse	Individual		
				I.D.S.	I.D.C.	95%
Malawi	BEDARD <i>et al.</i> , 1993	3 481		3,9		(3,2 % ; 4,5 %)
RDC	MPOSHY <i>et al.</i> , 1983	1 500	5,0			(3,9 % ; 6,1 %)
		1 000		7,6		(5,9 % ; 9,3 %)
Niger	BLOCH et DIALLO, 1991	781		2		(1 % ; 3 %)
Nigeria	ALHAJI, 1976	314 739	0,18			(0,16 % ; 0,19 %)
Cameroon	MARTRENCAR <i>et al.</i> , 1993	890		10,6		(8,5 % ; 12,6 %)
		890			2,7	(1,6 % ; 3,9 %)
	NJINDAM, 1981	200 000	4,4			(4,3 % ; 4,5 %)
Tanzania	JIWA <i>et al.</i> , 1997	8 190		0,2		(0,1 % ; 0,3 %)

The total animal prevalence rate (positive and doubtful) in the present survey is comparable to result obtained in Tanzania (Kazwala et al., 1997) that was 13%. The main result of the study seems to show a wide expansion of the disease even if the real number of affected animals is less than 10%. The both ecological areas are widely contaminated. The age is a common risk factor well described elsewhere (Kazwala et al., 2001).

Brucellosis

Data from OIE (table 2) confirm the importance of bovine brucellosis in Africa. Indeed, 23 countries among 27 with obligatory declaration have mentioned brucellosis cases in the year 2000 (OIE, 2001). More surveys than for TB were achieved in Africa in order to assess the importance of brucellosis prevalence. Those surveys (table 2) show very variable prevalence rate. The individual prevalence rate was from 0.3% in Malawi up to 61.5% in Côte d'Ivoire.

countries	Authors	n	Mean infection rate								Confident interval 95 %
			slaughter		Individual		herd		Village		
			R.T.	Séro.	R.T.	Séro.	R.T.	Séro.	R.T.	Séro.	
Senegal	Chambron, 1965 ;	1 051				13,3					(11,2 % ; 15,4 %)
Mali	Benhauer, 1964	N.C.			34,0	5,0					
Burkina Faso	Gidel <i>et al.</i> , 1974	N.C.							63	55	
	Blanchard et Coulibaly, 1954	346			22						(17 % ; 26 %)
	Blanchard et Coulibaly, 1954	346				11					(8 % ; 14 %)
	Bloch et Diallo, 1991	2 794				1,4					(0,9 % ; 1,8 %)
Niger	Beaupère, 1966	98					39				
	Gidel <i>et al.</i> , 1974	N.C.			21,5				100		
Chad	Sacquet, 1955	18					16				
	Perreau, 1956	287			19						(14 % ; 23 %)
	Perreau, 1956	16 108				12,0					(11,5 % ; 12,5 %)
	Domenech <i>et al.</i> , 1980	8 250				30,0					(29,0 % ; 31,0 %)
	Domenech <i>et al.</i> , 1980	560				15,0					(12 % ; 18 %)
	Domenech <i>et al.</i> , 1982	14 344				30,0					(29,0 % ; 31,0 %)
Sudan	Ibrahim, 1973	822			38						(35 % ; 42 %)
Nigeria	Kramer,1967	154				3					(0 % ; 6 %)
	Banerjeeand Bhatt, 1970	1 650				8,8					(7,4 % ; 10,2 %)
	Esuruoso, 1974	9						2			
	Esuruoso, 1974	741				9					(7 % ; 11 %)
Cameroon	Domenech <i>et al.</i> , 1980	1 500				28					(26,0 % ; 30,0 %)
Guinea	Thimm and Nauwerck, 1974	62				9					
Sierra	Opitz, 1969	2 626				10,4					(9,2 % ; 11,6 %)
Leone	Opitz, 1969	256						49			(43 % ; 55 %)
Côte d'Ivoire	Bohnel, 1971	1 597			61,5						(59,0 % ; 63,9 %)
	Bohnel, 1971	19								8	
Ghana	Opong, 1966	1 521				23,5					(21,3 % ; 25,7 %)
	Opong, 1966	140						66			(58 % ; 74 %)
	Opong, 1966	48								41	
R.C.A.	Gaumont, 1964	1 114				10,8					(8,9 % ; 12,7 %)
Ethiopia	Domenech et Lefevre, 1974	685				0,4					(0 % ; 0,9 %)
Tanzania	Hoofmann and Elsayah, 1970	1 203				14,2					(12,2 % ; 16,2 %)
Djibouti	Chantal <i>et al.</i> ,1994	499		4							(2 % ; 6 %)
Malawi	Bedart <i>et al.</i> , 1993	2 017				0,3					(0,1 % ; 0,5 %)

Table 2 : Results of some surveys on brucellosis prevalence in different African countries.

N.C. : non communicated by the authors.

The difference between the stratum for brucellosis prevalence could be explained by the size effect of the herds and by their higher mobility compared to herds in agro-pastoral zone. More frequent contacts between herds occurred in the pastoral area for example at the watering time. However, in general, a higher prevalence was reported in intensive systems as for example in Eritrea (Omer et al., 2000). Gidel et al., (1976) observed a higher prevalence in humid areas from Côte d'Ivoire, Nigeria and Burkina Faso. A more comprehensive survey on risk factors in the Ugandan conditions have to be performed to enlighten the differences observed with the literature results.

The results concerning the effect of the age on prevalence is also contradictory in the literature. The infection risk increased with the age in Ghana (Kubuafor et al., 2000) or decreased in Chad (Delafosse et al., 2002). In fact, this factor could be in interaction with farming system. The adult female might be mainly contaminated in the pasture where the contacts between animals occurred more often. It could be suggested that in general condition of farming system in Ugandan most of the contamination occurred at pasture time.

Conclusion

The conditions for applying TB and brucellosis tests and their specificity and sensitivity values lead to be care in the interpretation of the present results. However, the collected data at the slaughterhouse and in the district hospital can confirm the importance of zoonosis in Mbarara district. In the further step of the study, we have to focus on the risk factors to propose an adapted control program. At any case, some simple extension activities could contribute to decrease the effects of those diseases in the human population. It will be the main task of the local actors of animal and public health in the Mbarara district and contribute to a development of an healthy milk production.

Acknowledgement

The present study was strongly and permanently supported by the French Embassy in Uganda. A special thanks have to be addressed to Mrs Michele Baherle for her constant support to this programme and to S.E. J.B. Thiant, Ambassador of France in Uganda for his interest to this survey. The authors are also grateful to the Ugandan partners from local veterinary services and local authorities for their help and contribution, and to the farmers from Mbarara district.

References

- Alhaji I., 1976. Bovine tuberculosis: a general review with special reference to Nigeria. *Vet. Bull.*, 46, 829-841
- Banerjee A.K., Bhatta M.A., 1970. A survey of bovine brucellosis in Northern Nigeria (a preliminary communication). *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 18, 333-338.
- Beaupère M. , 1966. *Epizootiologie des brucelloses en Afrique Noire francophone*. Thèse Méd. Vét., Alfort, France.
- Bedard B., Martin S., Chinombo D., 1993. A prevalence study of bovine tuberculosis and brucellosis in Malawi. *Prev. Vet. Med.*, 16, 193-205
- Beinhauer W. , 1964. Médecine vétérinaire mobile. *Bull. épizoot. Dis. Afr.*, 12, 351-356.
- Benkirane A., 1997. Etat actuel de la tuberculose bovine en Afrique et au Moyen-Orient. In: Animal tuberculosis in Africa and Middle East. Ed. Berrada M. et al., Actes Editions (publ.), Rabat, Maroc
- Blanchard A. , Coulibaly S., 1954. Recherche sur la brucellose bovine en Haute Volta. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 7, 153-157.
- Bloch N., Diallo I., 1991. Enquête sérologique et allergologique sur les bovins du Niger. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 44, 117-122.
- Bohnel H., 1971. Recherche sur les causes de mortalité des veaux dans la savane sous-soudanienne du nord de la Côte d'Ivoire. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 19, 143-157.
- Bonsu O.A, Laing E., Akanmori B.D., 2000. Prevalence of tuberculosis in cattle in the Dangme-West district of Ghana. Public health implications. *Acta trop.*, 76, 9-14
- Chambron J., 1965. La brucellose bovine au Sénégal. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 18 , 19-38

- Chantal J., Dorchies P., Legueno B., 1994. Enquête sur certaine zoonoses en République de Djibouti. I Chez les ruminants à l'abattoir de Djibouti. *Revue Med. Vet.*, 145, 633-640
- Dabusti N., Vancauteran D., 1998. Les systèmes d'élevage du district de Mbarara et leur contribution à la filière laitière. Mémoire de Master développement agricole tropical. Option « Valorisation des productions », CNEARC, Montpellier, 85 p.
- Delafosse A., Goutard F., Thébaud E., 2002. Epidémiologie de la tuberculose et de la brucellose bovine des bovins en zone périurbaine d'Abéché, Tchad. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 55, 5-13.
- Delgado C., Rosegrant M., Steinfeld H., Ehui S., Courbois C., 1999. Livestock to 2020. The next food revolution. Publ. IFPRI, Washington, USA, 17 p.
- Desvaux S., 2001. Contraintes hygiéniques et sanitaires de la filière lait dans le district de Mbarara en Ouganda. Etude et proposition d'actions pour la maîtrise de la qualité du lait. Thèse Méde. Vét., Nantes.
- Domenech J., Lefevre P.C., 1974. Enquête sérologique sur la péripneumonie et la brucellose bovine en Ethiopie. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 1974, 27, 397-402
- Domenech J., Lucet P. et Grillet C., 1980. La brucellose bovine en Afrique centrale. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 33, 271-284.
- Domenech J., Lucet P., Vallat B., Stewart Ch., Bonnet J. Hentic A., 1982. La brucellose bovine en Afrique centrale. Résultats statistiques des enquêtes menées au Tchad et au Cameroun. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 35, 15-22.
- Esuruoso G.O., 1974. Bovine brucellosis in Nigeria. *Vet. Rec.*, 95, 54-58.
- Faye B., Alary V., 2001. Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud. INRA Prod. Anim., 14(1), 3-13
- Gaumont R., 1964. *Etude de la prophylaxie de la brucellose en R.C.A.* Rapport de mission IEMVT, Maisons-Alfort, France, 38 p.
- Gidel R., Albert J.P., Le Mao G., Retif M., 1974. La Brucellose en Afrique occidentale et son incidence sur la santé publique. Résultats de 10 enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte d'Ivoire, Haute Volta, et Niger. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 27, 403-4181.
- Gidel R., Albert J.P., Le Mao G., Retif M., 1976. Epidemiology of human and animal brucellosis in Western Africa. The results of six studies in Ivory Coast, Upper Volta and Nigeria. *Dev. Biol. Stand.*, 31, 187-200
- Hoofmann H., El Sawah M., 1970. La brucellose de la zone occidentale de Tanzanie. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 23, 522-526.
- Ibrahim A.E., 1973. Milk hygiene and Bacteriology in Sudan. The use of Brucella Ring test for the detection of *Brucella abortus* antibodies in the milk of dairy cows. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 21, 167-170.
- Jiwa S.F.H., Kazwala R.R., Aboud A.A.O., Kalaye W.J., 1997. Bovine tuberculosis in the lake Victoria zone of Tanzania and its possible consequence for human health in the HIV/AIDS ERA. *Vet. Res. Commun.*, 21, 533-539
- Kazwala R.R., Kambarage D.M., Daborn C.J., Nyange J., Sharp J.M., 1997. Prevalence of bovine tuberculosis in indigenous cattle of the southern highlands of Tanzania: country report. In: *Animal tuberculosis in Africa and Middle East*. Ed. Berrada M. et al., Actes Editions (publ.), Rabat, Maroc
- Kazwala R.R., Kambarage D.M., Daborn C.J., Nyange J., Jiwa S.F., Sharp J.M., 2001. Risk factors associated with the occurrence of bovine tuberculosis in cattle in the southern highlands of Tanzania. *Vet. Res. Commun.*, 2, 609-614

Kramer J.W., 1967. Serological survey of Diseases of Cattle, sheep and goats in the eastern Provinces of Nigeria. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 15, 25-29.

Kubuafor D.K., Awumbila B., Akanmori B.D., 2000. Seroprevalence of brucellosis in cattle and humans in the Akwapim-South district of Ghana: public health implications. *Acta Trop.*, 76, 45-48

Laval G., Ameni G., 2003. Prevalence of bovine tuberculosis in zebu cattle under traditional animal husbandry in Boji district of western Ethiopia (to be published in *Ethiopian J. Animal Prod.*)

Martrenchar A., Njanpop B., Yaya A., Njoya A., Tulasne J.J., 1993. Problems associated with tuberculosis and brucellosis skin-test methods in Northern Cameroon. *Prev. Vet. Med.*, 15, 221-229.

Mposhy M., Binemo-Madi C., Mudakikwa B., 1983. Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord Kivu (Zaïre). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 36, 15-18

Nakavuma J., 1994. Serological survey of *Brucella abortus* in cattle and goats in the central and southern regions of Uganda. Doctoral Veterinary thesis, Makerere University, Kampala, 87 p.

Njindam J., 1981. Situation sanitaire du cheptel et des méthodes de prophylaxie appliquées au Cameroun en 1980. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, 93, 1147-1151

O.I.E. 2001. Afrique/situation zoosanitaire pluriannuelle. <http://www.oie.int/hs2>

Oloffs A., Bauman M.P.O., Afema J., Nakavuma J., 1988. Experiences with a strategy to investigate bovine brucellosis in a rural area in Southwest Uganda. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 51, 101-105

Omer M.K., Skjerve E., Holstad G., Woldehiwet Z., 2000. Risk factors for *Brucella* spp. infection in dairy cattle farms in Asmara, Eritrea. *Prev. Vet. Med.*, 46, 257-265

Omer M.K., Skjerve E., Woldehiwet Z., Holstad G., 2001. A cross-sectional study of bovine tuberculosis in dairy farms in Asmara, Eritrea. *Trop. Anim. Health Prod.*, 33, 295-303

Opitz M. M., 1969. Brucellosis in Sierra Leone. A serological survey in cattle, sheep and goats. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 17, 383-391.

Oppong E.N.W., 1966. Bovine brucellosis in Southern Ghana. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 14, 397-403.

Perreau P., 1956. La brucellose bovine au Tchad. *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 9, 247-250.

Quirin R., Rasolofo V., Andriambololona R., Ramboasolo A., Rasolonalalana T., Raharisolo T., Rakotoaritrana H., Chanteau S., Boisier P., 2001. Validity of intradermal tuberculin testing for the screening of bovine tuberculosis in Madagascar. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 68, 231-238

Sacquet E., 1955. La brucellose bovine au Tchad (note préliminaire). *Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 8, 15-20.

Thimm B., Nauwerck G., 1974. Bovine brucellosis in Guinea and West Africa. *Zentralbl. Vet. Med.*, 21B, 692-705.